

Exhibit C

昆虫の表皮から調製したキチンの化学構造特性

羽賀篤信・張 敏

蚕糸・昆虫農業技術研究所
COE「昆虫機能利用研究」プロジェクト
主要研究成果集 別刷

2001年 3月

昆虫の表皮から調製したキチンの化学構造特性

(研究課題 II-2-225 昆虫由来キチン及び誘導体の機能解明とその利用技術の開発)

【研究のねらい】

昆虫キチンの資源としての利用は未開拓なため、利用可能性は大きい。本課題では、昆虫クチクラに存在するキチンを利用した機能性生体素材の開発を目的として、キチンの構造特性を明らかにし、化学修飾により機能性を付与して、キチンを原料とした新しいバイオマテリアルを作る。

【成果の内容】

1. 一般にキチンの結晶構造は、分子の配列の違いから α 、 β 、 γ の3種類に分けられる。カイコ蛹脱皮殻キチン及びカブトムシ幼虫クチクラキチン等の昆虫キチンの結晶構造は、X線回折測定で調べた結果、甲殻類と同じ α キチンであることを明らかにした。
2. カブトムシやカイコ等の昆虫キチンの非結晶領域は、酸、アルカリ、酵素が入りやすく、膨潤の起こりやすい構造的な特性を持っていることが判明した(図1、2)。
3. 昆虫キチンの非結晶構造は、カニやエビ等の甲殻類キチンと比べ分解されやすく、キチンから誘導体へ構造を変換する反応において、昆虫キチンを用いた方が合成時間を短縮でき、効率良く反応基が導入され、しかも高い収率でキチン誘導体を合成できることを明らかにした。
4. 昆虫キチンを用いた場合、反応温度を低温に設定できるので、キチンの分子量低下も抑えられる。分子量の高低と機械的強度は比例するので、高強度の微粒子、膜、繊維のような機能性素材が成形でき、高強度を持つ高分子微粒子(ミクロスフェア)への利用が可能である。

【成果の活用等】

1. 今回明らかにした構造特性を持つ昆虫キチンからキトサンを調製し、このキトサンのスルホン化により、ヘパリンと同程度の抗血液凝固活性を示すキトサン誘導体が合成できる(図3、4)。
2. 高分子微粒子(ミクロスフェア)の調製では、キチンのジブチリル化において、ブチリル基をほとんど全ての水酸基に導入でき(置換度2)、ジブチリルキチンが99%の収率で得られている。

【具体的データ】

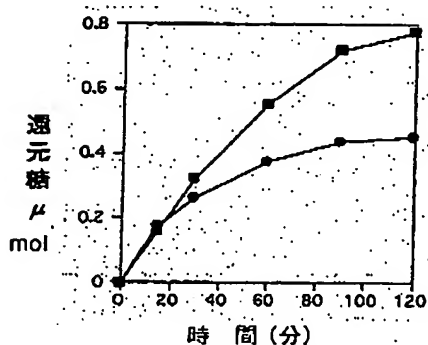


図1 キチンのキチナーゼによる分解速度
■カブトムシキチン ●エビ殻キチン

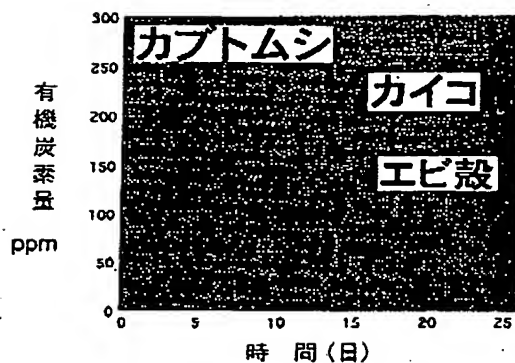


図2 キチンゲルの生分解性

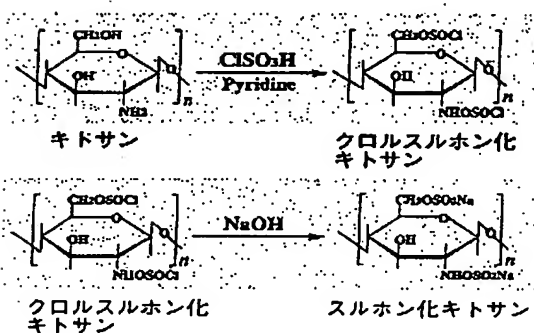


図3 キトサンのスルホン化反応

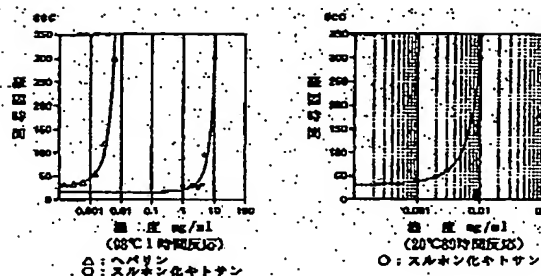


図4 スルホン化キトサンの抗血液凝固活性

【主な論文・特許】

1. Haga, A., Zhang, M. and Szosland, L. (1999): Development of functional biomaterials using chitin and chitosan prepared from insect byproducts. *Journal of Molecular Science*, 15, 109-110.
2. Zhang, M., Haga, A., Sckiguchi, H. and Hirano, S. (2000): Structure of insect chitin isolated from beetle larva cuticle and silkworm (*Bombyx mori*) pupa exuvia. *International Journal of Biological Macromolecules*, 27, 99-105.
3. Zhang, M., Inui, H., Haga, A. and Hirano, S. (2000): Structure of chitin and its derivatives and hydrolysis susceptibility by chitinase. *Journal of Sericultural Science of Japan*, 69(2), 97-103.

担当研究者：羽賀篤信、張 敏 (COE特別研究員)

所 属：蚕糸・昆虫農業技術研究所機能開発部

高分子素材利用研究室

連絡先：E-mail: haga@affrc.go.jp

